

Posudek vedoucího bakalářské práce

**Romana Houdka**

nazvané

**Metodika stanovení parametrů hierarchického modelu jaterní perfúze s využitím obrazové analýzy medicínských dat**

Bakalářská práce pana Romana Houdka je věnována významnému tématu z oblasti biomechaniky se zaměřením na modelování krevní perfúze jater. Jedná se o problematiku, která má poměrně široké uplatnění při modelování proudění v porézním prostředí, kde jednotlivé póry mají charakter kanálků se zřejmou střední čarou. Metodiku zpracovávanou v této práci lze proto bez větších obtíží uzpůsobit například pro modelování prokrvení srdce nebo mozku.

Téma práce je vysoce aktuální z hlediska řešených projektů na pracovišti NTIS a katedry mechaniky a její výsledky budou přímo využitelné při identifikaci parametrů více-kompartimentového kontinuálního modelu vyvíjeného v rámci projektu Ministerstva zdravotnictví NT 13326. Přesto, že se vlastní práce studenta Romana Houdka soustředila na vypracování algoritmů pro řešení geometrických úloh souvisejících s rozdělením perfúzního stromu do jednotlivých kompartmentů a dále do jednotlivých průměrovacích objemů, obsahovala i seznámení se dvěma způsoby popisu proudění vazké tekutiny na perfúzním stromu. Za asistence konzultanta, ing. V. Lukeše, Ph.D., využíval pro některé výpočty modely implementované v systému SfePy, ale sám si ověřil algoritmus výpočtu proudění pomocí rozšířeného Bernoulliho modelu na rozvětvené síti. Veškeré algoritmy v práci popsané implementoval samostatně v jazyce Python. Po nezbytném přepracování a zefektivnění některých podprogramů mohou být tyto algoritmy začleněny do již zmíněného systému SfePy.

Teoretický základ práce se opírá hlubší výsledky teorie porézních prostředí, zejména o články autorů Huyghe a Campen, viz citované reference [3,4] bakalářské práce, a vlastní práce školitele a jeho kolegů, viz [5,16,17]. V obou případech se jedná o látku přesahující úroveň znalostí předpokládanou u absolventa bakalářského studia, proto v práci nejsou zařazena příslušná odvození klíčových vztahů pro výpočet permeabilit. Na druhé straně vlastní algoritmy zpracování perfúzního stromu by v práci mohly být popsány lépe.

Práce pana Houdka napomohla otestování perspektivní metody přímého výpočtu prostorového rozložení parametrů kontinuálního modelu perfúze. Přínosem pro jeho další studium je získání zkušeností s algoritmizací a programováním specifických problémů, které jsou součástí komplexní problematiky modelování perfúze tkání. Pan Houdek pracoval na bakalářské práci od samého začátku s nadprůměrným nasazením a do značné míry samostatně, pravidelně docházel na konzultace. Některé úkony však vyžadovaly užší spolupráci s konzultantem. Domnívám se, že bakalářská práce splnila všechny požadavky zadání. Oproti očekávání nebylo využito reálných perfúzních stromů v původně zamýšleném rozsahu. To však není chyba studenta, ale důsledek jistých technických problémů segmentace

obrazových dat, která samozřejmě není součástí práce. Tato okolnost ovšem nijak nesnižuje celkový pozitivní výsledek práce.

Předložená bakalářská práce je napsána poměrně srozumitelně, i když některé formulace nejsou stylisticky zdařilé a celková jazyková obratnost autora je spíše průměrná. Nicméně práce má logickou výstavbu a ani po grafické stránce ji nelze vytknout podstatných chyb. Samotné její výsledky jsou dle mého názoru přesvědčivé a dávají dobrý základ pro pokračování v dané problematice s perspektivou zpracování navazující diplomové práce. Proto i přes některé její formální nedostatky s ohledem na obtížnost zadání ji hodnotím jako výbornou a doporučuji ji k obhajobě.

V Plzni dne 20.6.2015



Prof. Dr. Ing. Eduard Rohan, DSc.  
školitel